



Ordine Nazionale dei Biologi

Commissione Permanente Area Nutrizione
Delegazione Campania
in collaborazione con

StudioSANA

Studio[®]
SANA

Scienza dell'Alimentazione
e Nutrizione Applicata

Aggiornamento ECM in Nutrizione Umana

19 novembre 2011 – Napoli

Grassi e Proteine:

quali e quanti, necessità di integrazione

Paola Iaccarino Idelson

Biologa Nutrizionista, Specialista in Scienza dell'Alimentazione
Dipartimento di pediatria, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

ALIMENTO

Ogni prodotto che contiene nutrienti che si liberano durante il processo digestivo

PRINCIPIO ALIMENTARE

Sostanza complessa (proteina, lipide, glicide) contenuta negli alimenti che non può essere utilizzata se non previamente digerita

Nutriente o principio nutritivo

Ogni sostanza semplice richiesta dalle attività metaboliche dell'organismo, che può essere direttamente utilizzata (aminoacido, acido grasso, vitamina monosaccaride, minerale, acqua)

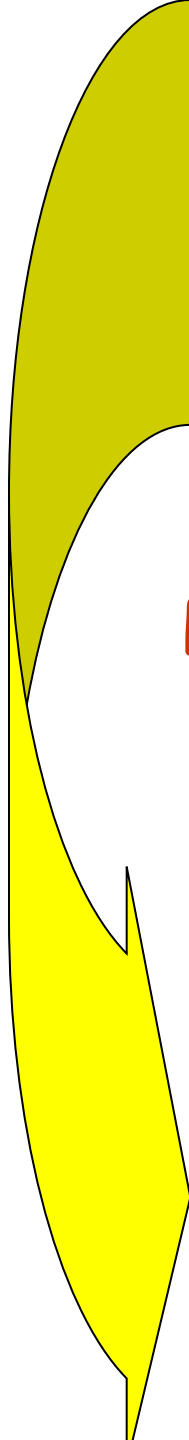
ALIMENTI

CONTENGONO

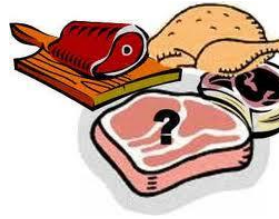
PRINCIPI ALIMENTARI
(NUTRIENTI COMPLESSI)

SONO IDROLIZZATI A

NUTRIENTI
(NUTRIENTI SEMPLICI)



PRINCIPI ALIMENTARI E NUTRIENTI



Proteine

Proteine

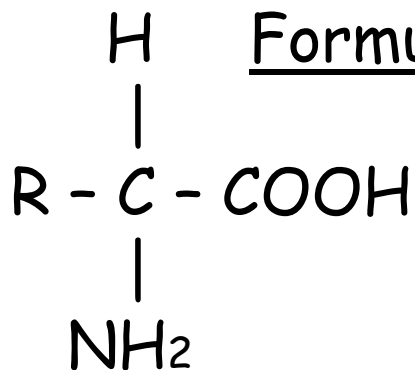
Polimeri dalla struttura molto complessa e con pesi molecolari che vanno da 10000 a svariati milioni.

Proteine

Le proteine sono formate da catene di α -amminoacidi legati tra loro dal legame peptidico.

Sono caratterizzate da proporzione e sequenza (geneticamente determinati) degli aa
-> specificità e funzione proteine.

Amminoacidi



Formula strutturale

20 aa, coinvolti nella sintesi proteica, di cui 9 aa essenziali

Classificazione amminoacidi

Dal punto di vista :

FUNZIONALE (polarità radicale R attorno al carbonio α) – struttura nello spazio della proteina;

NUTRIZIONALE (aa essenziali o indispensabili e aa dispensabili o non essenziali)

METABOLICO (transaminazione dei corrispettivi chetoacidi)

Da questo punto di vista gli unici aa veramente essenziali sono LISINA e TREONINA

Lisina e treonina + chetoacidi + NH₃ = vero mix azotato indispensabile

Lisina e treonina = primi aa limitanti nei cereali

Amminoacidi essenziali

La loro mancanza provoca:

- 1) **Leucina** -> Atrofia del fegato, testicoli, surrene, ipofisi
- 2) **Isoleucina** -> Alterazione assorb. Nesogeno, c. ponderale
- 3) **Lisina** -> Ritardo accrescimento, modif. ciclo mestr.
- 4) **Metionina** -> Cirrosi, anemia, cheratite, lesioni renali
- 5) **Fenilalanina** -> Alteraz. tiroide e surrene, anomalie pigment.
- 6) **Treonina** -> Lesioni cutanee, necrosi e atrofia epatica
- 7) **Triptofano** -> Sterilità, cataratta, anemia, cheratite
- 8) **Valina** -> Disturbi coordinazione muscolare
- 9) **Istidina** -> Anemia, cataratta

TURNOVER PROTEICO

Processo peculiare delle proteine, **demolizione e sintesi**.

Alla base della capacità di adattamento, in quanto l'organismo è capace di modulare la sintesi proteica all'evolvere delle sue esigenze.

In un uomo adulto le proteine corporee ammontano a 12kg, di cui giornalmente circa 250g sono soggetti a turnover (quantità 3 volte > al consumo alimentare).

-> **RIUTILIZZAZIONE** di aa liberi per la sintesi di nuove proteine.

La riutilizzazione è max nei periodi di: rapida crescita, recupero malattia.

La riutilizzazione non è mai completa. Una frazione va sempre persa attraverso il **CATABOLISMO OSSIDATIVO**.

I prodotti di questo catab. (urea, creatinina, ac.urico) -> **urine, sudore, pelle**.
e proteine non digerite-> **feci**.

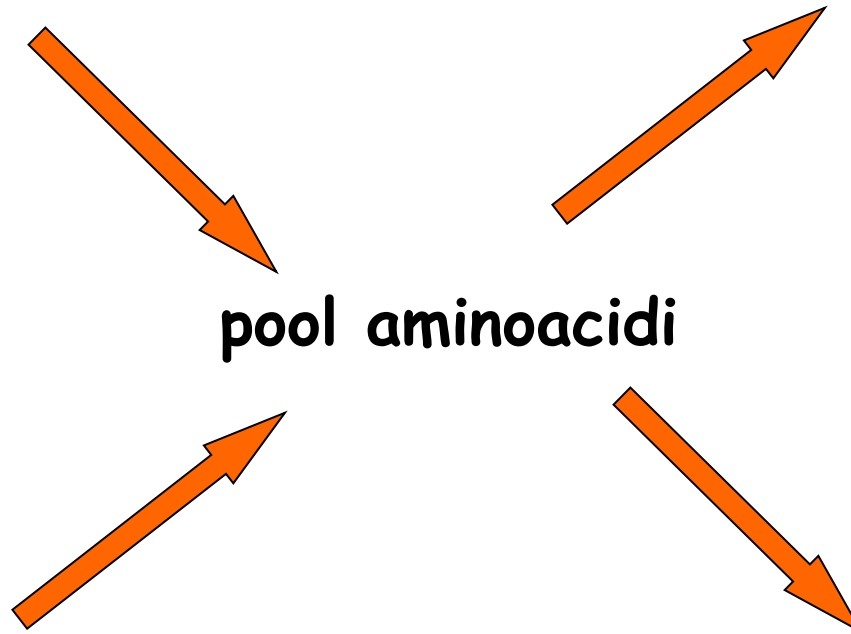
PERDITA OBLIGATORIA DI AZOTO

Sintesi e demolizione delle proteine continuano anche con una dieta completamente priva di proteine attraverso il riciclaggio di aa endogeni.

Metabolismo generale delle proteine

Proteine alimentari

Catabolismo -> urea



pool aminoacidi

Proteine del nostro
organismo

Sintesi proteine corporee

Qualità delle proteine (valore nutrizionale)

Per valore nutrizionale o qualità biologica delle proteine si intende la loro capacità di soddisfare le esigenze fisiologiche dell'organismo.

Due componenti:

- 1) **Intrinseca**, riguarda il contenuto di aa essenziali della proteina.
- 2) **Estrinseca**, riguarda l'interazione della proteina con l'organismo, cioè legata alla digeribilità della proteina stessa e alla biodisponibilità dei relativi aa.

La qualità di qualunque proteina può essere valutata usando un sistema di classificazione basato su diverse variabili.

Indici nutrizionali proteici

Valore biologico: $VB = (N \text{ trattenuto} / N \text{ assorbito}) \times 100$

$N \text{ trattenuto} = I - (F - F_0) - (U - U_0)$

$N \text{ assorbito} = I - (F - F_0)$

$I = N$ introdotto con la dieta

$F = N$ fecale

$F_0 = N$ fecale a dieta senza proteine

$U = N$ nelle urine

$U_0 = N$ nelle urine a dieta senza proteine

N.B. al denominatore c'è $N_{\text{assorbito}}$ -> VB valuta solo il pattern aa e non la digestione delle proteine.

Il valore 100 é assegnato ad una proteina che ha il 100% di a. a. utilizzabili

Indici nutrizionali proteici

Coefficiente di utilizzazione digestiva (CUD):

$$\text{CUD} = [\text{N assorbito} / \text{N introdotto con la dieta}] \times 100$$

Indica l'efficienza con la quale viene digerita la proteina in questione. Il valore max è 100.

Utilizzazione proteica netta (NPU):

$$\text{NPU} = [\text{N trattenuto} / \text{N introdotto con la dieta}] \times 100$$

Tiene conto sia dell'efficienza digestiva sia del pattern aa

Indici nutrizionali proteici

Indice chimico:

mg aa essenziale limitante
per g di proteina in esame

$$\text{Indice chimico} = \frac{\text{mg aa essenziale limitante per g di proteina in esame}}{\text{mg dello stesso aa per g di proteina standard}} \times 100$$

Proteina standard : combinazione di aa stabilita dalla FAO, che rappresenta una proteina teorica umana

Questo indice indica l'estensione dell'utilizzabilità di quella proteina ai fini della sintesi delle proteine corporee.

Amminoacidi limitanti

- Frumento: basso contenuto in lisina
 - Legumi: alto contenuto in lisina, basso in metionina
- > pasta e piselli = prot ad elevato VB e IC.

Complementarità delle proteine associazione di proteine con contenuto di aa incompleto ma complementare



+



=



Carenza proteica

- La malnutrizione di energia proteica (Protein-Energy Malnutrition) sorge quando la necessità di proteine, o energia, o entrambe, non è soddisfatta dalla dieta.
- Gli effetti fisiologici di una grave e prolungata malnutrizione sono comuni nei paesi in via di sviluppo.

Due esempi di PEM sono:

- **Marasma**, una mancanza di proteine e energia (cioè digiuno)
- Sindrome di **Kwashiorkor**, una mancanza di proteine ma un'energia solitamente adeguata

Proteine

le proteine sono il principale materiale plastico che serve per la costruzione dei tessuti e degli organi.

L'assunzione di proteine è quindi molto importante nei **bambini** in crescita, poiché devono "costruire" il proprio corpo, e sono indispensabili in **età adulta** per la rigenerazione dei tessuti.

Le maggiori fonti alimentari di proteine sono la carne, il pesce, il latte e le uova e i legumi e altre ancora....

Di quante proteine abbiamo bisogno?

- I valori dei bisogni in proteine sono stati ricavati dalle stime della quantità di proteine di alta qualità (proteine dell'uovo o del latte) necessaria a mantenere l'equilibrio dell'azoto in presenza di un adeguato apporto di energia (LARN, 1996).
- 12-15% delle calorie della giornata
- Un individuo adulto ha bisogno di 0,63g di proteine /kg corporeo + 25% per assicurare il margine di sicurezza = 0,75g/Kg.
- Accrescimento: + 30%
- Gravidanza: + 6g
- Allattamento: + 17g
- Popolazione anziana: 0,75g/kg (>30% proteine nobili)

Consigli proteici

- Rapporto 1:1 proteine animali/proteine vegetali
- Incoraggiare il consumo di pesce
 - 4 volte/settimana (punto critico)
- Incoraggiare il consumo di legumi
 - 4 volte/settimana
- Scoraggiare il consumo di fonti di proteine che arricchiscano la dieta anche di grassi (carni grasse, formaggi, latticini)

Dieta e proteine

- Dieta iperproteica (no carboidrati)
- Dieta a zona (40-30-30)

"Zona" è una parola utilizzata in farmaceutica per indicare la quantità di un farmaco necessaria affinché quest'ultimo sia efficace. Una quantità inferiore sarebbe inutile, una superiore dannosa.

Il metodo alimentare proposto da Sears ritiene che il cibo sia il farmaco più potente, e come tale lo tratta, secondo l'aforisma di Ippocrate:

***"fa che il cibo sia la tua miglior medicina,
fai che la tua migliore medicina sia il tuo cibo"***

Dieta a zona: teoria

- Sarebbe possibile ottenere un'ottimizzazione del metabolismo umano conseguendo un determinato equilibrio di una particolare classe di ormoni, gli eicosanoidi. Tale equilibrio si otterrebbe tramite il raggiungimento e il mantenimento di una proporzione tra insulina e glucagone.
- Sfruttando il fatto l'assunzione di cibi proteici stimoli la produzione di glucagone e l'assunzione di carboidrati stimoli la risposta insulinica è possibile, definendo un rapporto costante tra proteine e carboidrati assunti, ottenere la proporzione ideale tra insulina e glucagone, per ottenere la giusta ripartizione di eicosanoidi.
- Ogni pasto un rapporto tra proteine e carboidrati compreso in un range di 0,6 e 1, con un rapporto ideale di 0,75. In fase di dimagrimento i grassi devono essere mantenuti in determinate proporzioni con gli altri due macronutrienti, blocchi 30-40-30.

Ecosanoidi

- Derivati dell'acido arachidonico, un acido grasso a 20 atomi C. Questo precursore di tipo polinsaturo con quattro doppi legami è compattato come estere del fosfatidil-inositolo e di altri fosfolipidi di membrana.
- L'enzima che si occupa della sua liberazione al fine di dare vita ai derivati è la Fosfolipasi A2 che agisce a livello degli C_2 dei fosfolipidi.
- I prodotti dell'acido arachidonico hanno azione ormone-simile e agiscono sui tessuti dai quali sono stati prodotti.

Dieta a zona: critiche

- Non ci sono studi diretti che verifichino le sue conclusioni.
- American Heart Association: ↑ grassi saturi.
- AIDAP: NO evidenza scientifica che supporti le ipotesi portanti della teoria di Sears , in particolare le 2 ipotesi:
 - la Zona possa regolare completamente la produzione d'insulina e di glucagone;
 - L'insulina produca eicosanoidi “cattivi” e il glucagone quelli “buoni”.

Proteine: fonti classiche

	Contenuto proteico (%)
Carne	18 - 24
Pesce	14 - 21
Legumi	20,2 - 37
Latticini e formaggi	9,5 - 37
Uova	12 - 13,8
Latte e yogurt	3,3 - 4,5

Proteine: altre fonti

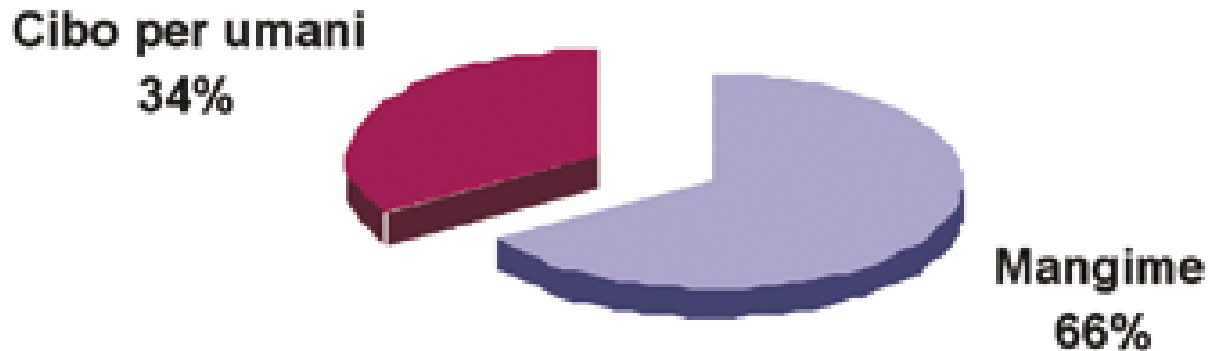
	Contenuto proteico (%)
Tofu (formaggio di soia)	15-20
Tempeh (soia fermentata)	18-20 ++ molti aa limitanti
Seitan (glutine di frumento)	18-20
Quinoa (pseudocereale)	13-22 + lisina
Amaranto (pseudocereale)	13-16 + lisina
Grano saraceno (pseudocereale)	13-15 + lisina

Proteine

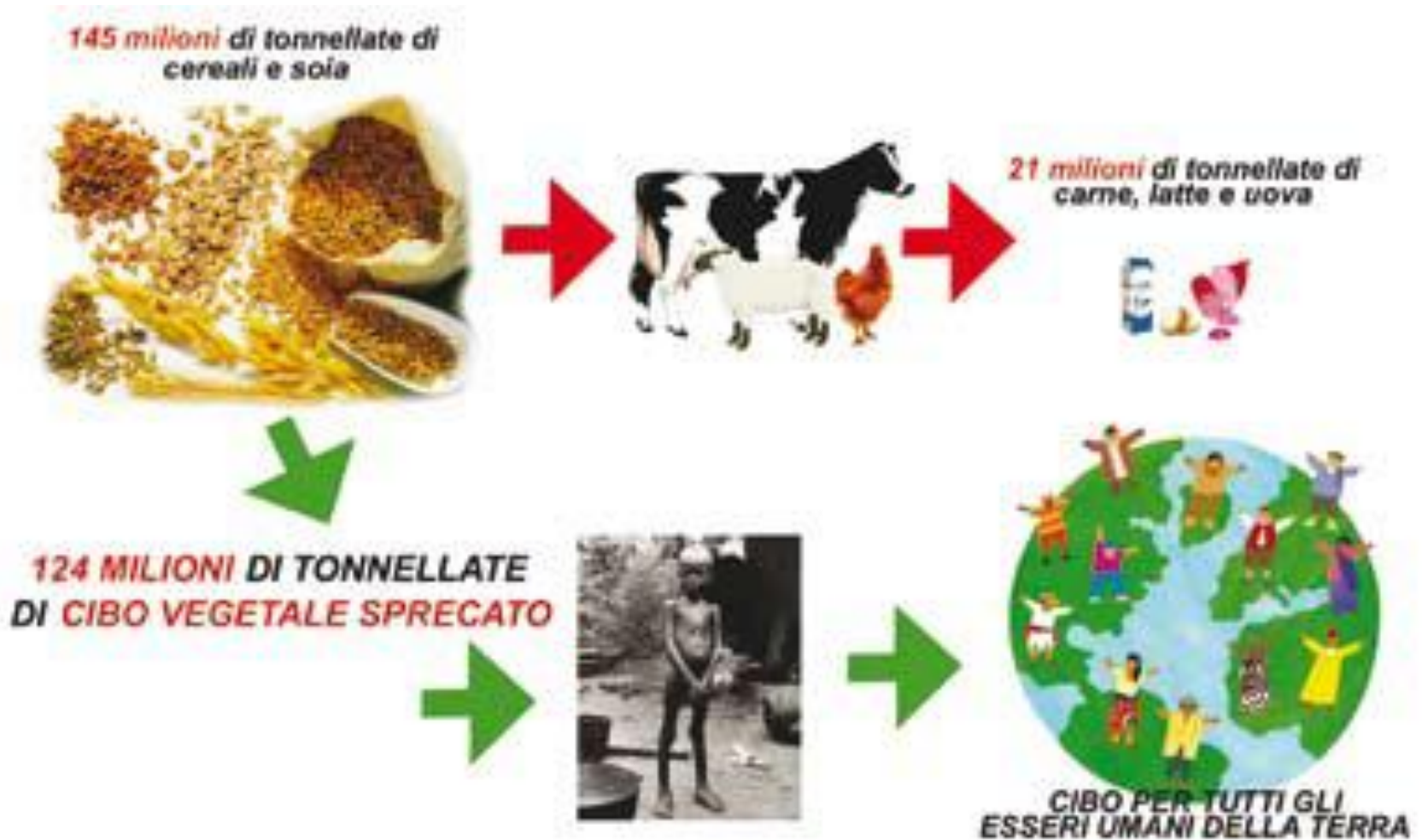


Vantaggi proteine vegetali

- Basso (o nullo) tenore di colesterolo
- Ricchi in fibra alimentare
- Basso impatto ambientale



- Carne per noi, + cibo per tutti!



e + salute!

Lipidi

Lipidi

Il termine "lipide" si riferisce ad un gruppo eterogeneo di composti, con la caratteristica comune di essere **INSOLUBILI IN ACQUA**.

Sono compresi:

oli, grassi (lipidi alimentari)

Fosfolipidi (membrane cellulari)

3 funzioni principali:

1) Riserva energetica (1g fornisce circa 9kcal)

2) Componenti fondamentali di tutte le membrane cellulari

3) Precursori di sostanze regolatrici del sistema cardiovascolare, della coagulazione del sangue, del sistema immunitario (prostaglandine, Trombossani, leucotrieni).

Lipidi

Classificazione

In base alla **funzione**

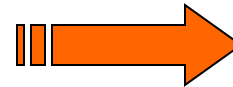


Lipidi di deposito

Lipidi cellulari

Lipidi bioregolatori

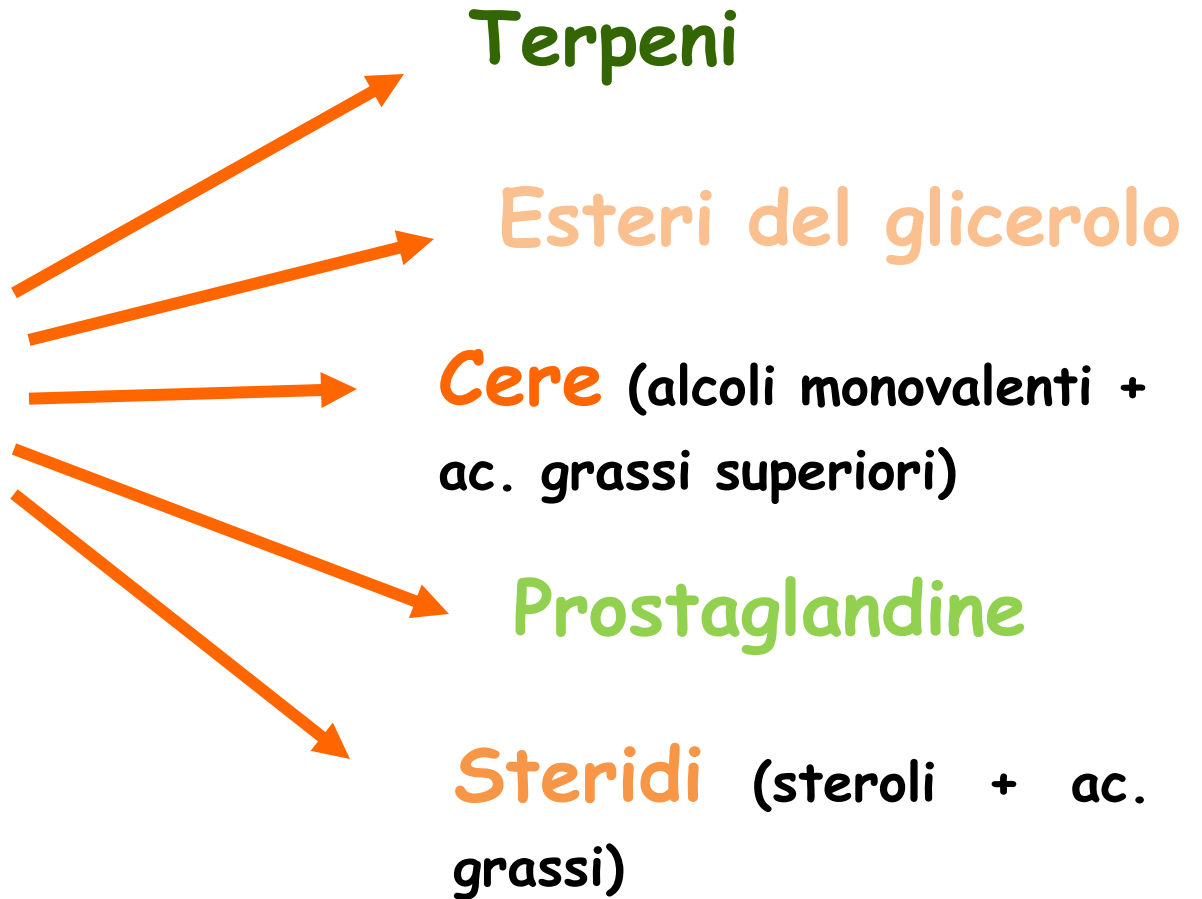
In base alla **composizione chimica**



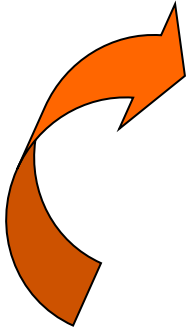
Lipidi semplici

Lipidi complessi

Lipidi semplici
(saponificabili)



Lipidi complessi



Fosfolipidi

Glicerofosfolipidi

(glicerolo, ac. grassi, ac. ortofosforico, basi azotate)

Sfingofosfolipidi

(sfingosina, ac. grassi, ac. fosforico, basi azotate)



Glicolipidi

Cerebrosidi

(aminoalcol, galattosio, ac. grassi)

Sulfatidi

(aminoalcol, ac. grassi, galattosio, solfato)

Gangliosidi

(aminoalcol, ac. grassi, superiori, esosi, ac. neuraminico)

Fosfolipidi

Diffusi

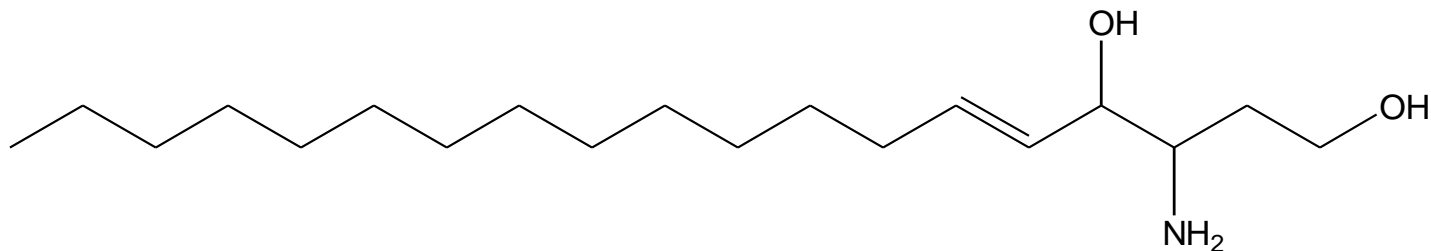
regno vegetale (semi di leguminose, radici, bulbi, foglie, frutti)

regno animale (tutti i tessuti, in particolare fegato e tessuto nervoso).

Sfingofosfolipidi

sfingosina + ac. Grassi + ac. fosforico + basi azotate

sfingomieline, costituenti della guaina mielinica delle fibre nervose, e della sostanza bianca del cervello



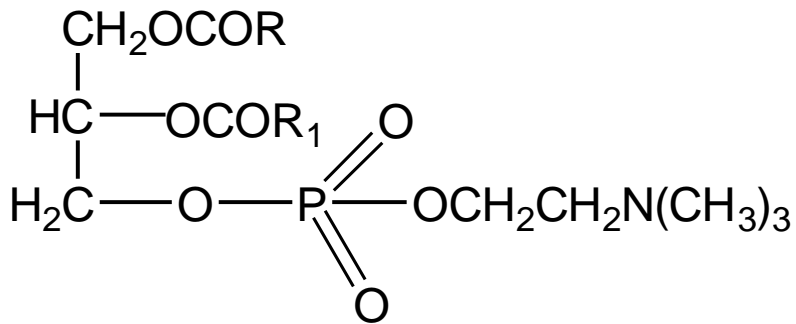
Sfingosina

Glicerofosfolipidi (fosfogliceridi)

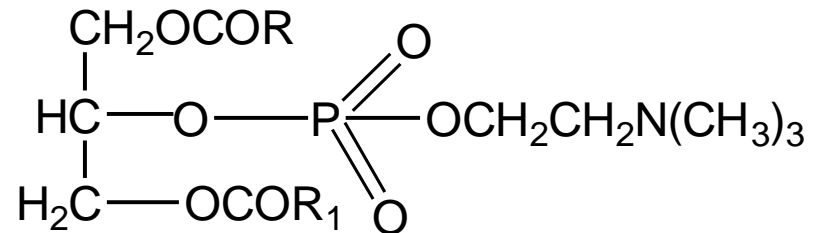
Costituenti delle membrane cellulari.

glicerolo + ac. grassi + ac. fosforico + alcool.

I più importanti sono le **lecitine** (a e b).



α -lecitina



β -lecitina

Lecitine

In molti alimenti sia come costituenti naturali (semi di soia, germe di grano, tuorlo d'uovo), sia come emulsionanti e antiossidanti

Funzioni

- favorire la rimozione del colesterolo dalle arterie;
- prevenire la steatosi epatica;
- aumentare il tasso di colina e acetilcolina nel sangue e nel cervello.

Glicolipidi

Regno animale nel tessuto nervoso

Regno vegetale nei semi e nei funghi

I più importanti sono i glicosfingolipidi (cerebrosidi, solfatidi, gangliosidi)

sono costituenti delle membrane cellulari;

- **intervengono nella trasmissione dell'impulso nervoso attraverso le sinapsi;**
- **intervengono nei processi di differenziazione e controllo della crescita cellulare;**
- **rendono specifici i gruppi sanguigni.**

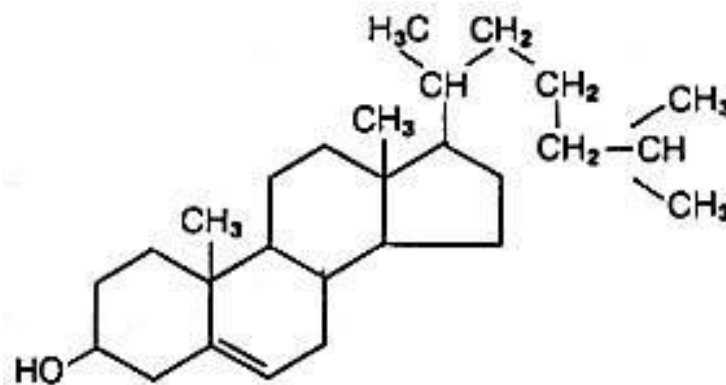
Cere

Hanno poca importanza nell'alimentazione umana perché non assimilabili.

Steridi

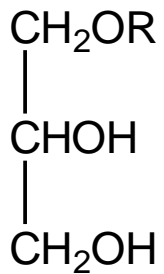
Chimicamente rappresentano esteri di steroli + ac. grassi.

Tra gli steroli il più importante, nell'alimentazione umana, è il *colesterolo*, presente in grandi quantità nelle frattaglie, nelle uova e nel burro.



Gliceridi

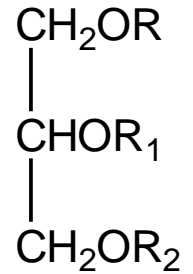
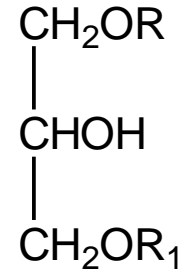
Esteri di glicerolo + acidi grassi



monogliceridi



digliceridi



trigliceridi

Forma di deposito dei lipidi nel nostro organismo.

Gliceridi

Per idrolisi enzimatica

- Ac grassi
- monogliceridi

Acidi grassi

Formula generale degli acidi grassi



R= catena idrocarburica

COOH= gruppo funzionale acido

Acidi grassi

Dal punto di vista qualitativo è determinante:

- Contenuto di ac.grassi saturi (senza doppi legami)
- Contenuto ac. Grassi monoinsaturi (con un doppio legame)
- Contenuto ac.grassi poliinsaturi (con più di un doppio legame)

La presenza di doppi legami, la lunghezza della catena carboniosa, l'isomeria di posizione condizionano le proprietà fisiche, biologiche e nutrizionali dei lipidi.

SATURI= funzione energetica

MONOINSATURI (es. oleico)= funzione energetica + favorisce HDL

POLIINSATURI (es. linoleico)= ruolo strutturale e metabolico (prevenzione dismetabolismi e aterosclerosi)

Acidi grassi saturi di maggiore importanza nell'alimentazione

Denominazione	Atomi di C	Fonti principali
Ac butirrico	4	Latte
Ac capronico	6	Latte e in tracce semi di palma
Ac caprilico	8	Latte e olio di palma
Ac caprico	10	Latte e olio di palma
Ac laurico	12	Latte, olio di palma, olio di lauracee
Ac miristico	14	Oli di semi
Ac palmitico	16	Quasi tutti i grassi e oli naturali
Ac stearico	18	Quasi tutti i grassi e oli naturali
Ac arachico	20	In tracce in alcuni oli di semi
Ac beenico	22	Oli di semi
Ac lignocericico	24	Oli di semi, cerebrosidi

Acidi grassi monoinsaturi di maggiore importanza nell'alimentazione

Denominazione	Atomi di C e doppi legami	Fonti principali
Ac caproleico	10:1	Latte umano e di capra
Ac lauroleico	12:1	Aringa
Ac miristoleico	14:1	Balena
Ac palmitoleico	16:1	Quasi tutti i lipidi vegetali ed animali
Ac oleico	18:1	Idem
Ac gadoleico	20:1	Olio di fegato di merluzzo
Ac erucico	22:1	Olio di crucifere

Acidi grassi polinsaturi di maggiore importanza nell'alimentazione

denominazione	Atomi di C e doppi legami	Fonti principali
Ac linoleico	18:2	Olio di semi di lino, di noci, di soia
Ac linolenico	18:3	Idem
Ac arachidonico	20:4	Idem
Ac eicosapentenoico	20:5	Olio di pesce
Ac clupanodonico	22:5	idem

Ac. grassi essenziali

- Tutti gli acidi grassi sono sintetizzati a partire dall'Acetil-CoA (saturi) o dall'acido palmitico (insaturi).
- Fanno eccezione l'acido **linoleico** e l'acido **linolenico** (AGE o EFA) che servono per la sintesi degli ω -6 e degli ω -3, cioè ac.grassi poliinsaturi a 18 atomi di C, con il primo doppio legame in posizione 3 o 6.
- Si chiamano essenziali perché l'uomo non è in grado di produrre un doppio legame in posizione 3 o 6.

Acidi grassi essenziali: funzioni

- Indispensabili per la struttura delle membrane biologiche in quanto costituenti dei fosfolipidi
- Precursori degli eicosanoidi (mediatori cellulari)
- Regolano i lipidi ematici (colesterolo) svolgendo un'azione preventiva nei confronti dell'aterosclerosi

Acidi grassi essenziali: fabbisogni

- ω -6 (ac. Linoleico): 1-2% delle calorie totali
- ω -3 (ac.linolenico): 0,2-0,5% delle calorie totali
- **Gravidanza: fabbisogno aumentato**
- **Bambini e ragazzi: ω -6= 2-3%; ω -3= 0,5%**

$\omega-6$

- ↓ i livelli plasmatici delle LDL
- Effetti biologici mediati dai loro antagonisti $\omega-3$
- Si trovano in noci, cereali integrali e oli vegetali
- I più importanti sono:

Ac. linoleico 18:2 ($n-6$)

Ac. arachidonico 20:4 ($n-6$)

$\omega-3$

- presenza e mantenimento integrità cellulare
- prevenzione malattie cardiovascolari
- Si trovano in pesci, oli, semi.
- I più importanti sono:

Ac. α -linolenico o $\omega_3\alpha$ (18:3; ALA)

Ac. eicosapentaenoico (20:5; EPA)

Acido docosaesaenoico (22:6; DHA)

FONTI ANIMALI DI OMEGA 3

alimento	g/100g di alimento
EPA	
sarde	1.7
pesce in genere	0.5-1
DHA	
sarde	2.4
pesce in genere	0.5-2
ALA	
ricotta	0.1
fontina/caciotta	0.8
latte intero	0.05
yogurt intero	0.05
uovo di gallina	0.05
uovo di oca	0.5
burro	1.0

FONTI VEGETALI DI OMEGA 3

Alimento	g/100g di alimento
Olio di lino	57
Semi di lino	17
Noci	6.2
Rosmarino	6.2
Semi di zucca	5.0
Origano secco	4.2
Basilico secco	2.0
Fagioli di soia secchi	1.3
Salvia secca	1.2
Margarina	1.0
Fagioli secchi	0.5
Portulaca	0.4
Mandorle	0.3
Avocado	0.1
Nocciole	0.1
Olio e. v. d'oliva	0.07

Rapporto ω -6/ ω -3

Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health.

Nutritional recommendations

C. Gómez Candela, L. M.^a Bermejo López and V. Loria Kohen

Clinical Nutrition and Dietetics Unit. La Paz University Hospital. Madrid. Spain.

Abstract

The modification of dietary patterns has led to a change in fatty acid consumption, with an increase in the consumption of ω -6 fatty acids and a marked reduction in the consumption of ω -3 fatty acids. This in turn has given rise to an imbalance in the ω -6/ ω -3 ratio, which is now very different from **the original 1:1 ratio of humans in the past.**

Given the involvement of ω -6 and ω -3 essential fatty acids in disease processes, the present article examines changes in dietary patterns that have led to the present reduction in the consumption of ω -3 essential fatty acids, and to study the importance of the ω -6/ ω -3 balance in maintaining good health. In addition, an assessment is made of the established recommendations for preventing a poor intake of ω -3 essential fatty acids, and the possible options for compensating the lack of these fatty acids in the diet.

In conclusion, regarding the ω -6/ ω -3 ratio in cardiovascular disease, various studies agree that the ratio must be improved, though there are controversial data on its usefulness as a cardiovascular risk marker.

While some researchers point to the need to reduce ω -6 consumption in order to improve the ratio, other authors stress that the important issue is to increase the consumption of ω -3, and particularly of EPA and DHA – seeking alternatives that, beyond the adoption of nutritional educational measures designed to increase fish consumption, are able to compensate for deficiencies in the consumption of this fatty acid, at least in reference to cardiovascular disease.

Rapporto ottimale??? 4-5:1

Grazie per l'ascolto!